

5.02.99 – Engenharia Florestal / Engenharia Florestal

DESENVOLVIMENTO BIOLÓGICO DE *Helicoverpa armigera* EM *Eucalyptus* spp.

Elisângela de Souza Loureiro^{1*}, Franciele Muchalak², Luis Gustavo Amorim Pessoa³

1. Docente da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Orientadora
2. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal/ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
3. Docente da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Resumo

O setor florestal brasileiro tem tido grande expansão, contribuindo para a economia do país e também para o meio ambiente. Dentre o cultivo florestal, o *Eucalyptus* spp. se destaca devido a sua alta adaptabilidade, crescimento, e direcionado aos mais diversos segmentos, o que o torna a espécie florestal de maior área de cultivo. Com a grande expansão da monocultura, e muitas vezes a proximidade dos plantios agrícolas e florestais favorece a migração ou estabelecimento de pragas. A *Helicoverpa armigera* é uma praga extremamente polífaga de ocorrência principalmente em culturas agrícolas, e que casualmente foi encontrada alimentando-se de Eucalipto na região de Chapadão do Sul. Para a realização desse estudo avaliou-se os parâmetros de consumo e sobrevivência das lagartas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos (clones I 144; A 08; Urocam VM01; AEC 1528 e dieta artificial, essa sendo testemunha) e 6 repetições com 10 lagartas por repetição. Os clones foram conduzidos em casa de vegetação cultivados no intuito de produzirem folhas isentas de produtos fitossanitários químicos e com bom estado nutricional de onde foram retiradas as folhas e fornecidas para as lagartas. Não houve diferença estatística entre os clones testados no parâmetro consumo foliar. A dieta artificial proporcionou 100% de sobrevivência para as lagartas, no entanto as lagartas alimentadas com as folhas dos diferentes clones não sobreviveram, sugerindo-se o efeito de antibiose interferindo na biologia de *H. armigera* não atingindo status de praga.

Palavras-chave: antibiose, polípagas, lagartas.

Apoio financeiro: CAPES, CNPq, Fundect, PPGPV e UFMS.

Introdução

O plantio florestal tem grande importância não só com relação à economia e geração de emprego, mas também na sustentabilidade. O Brasil se destaca em 9º maior produtor mundial de celulose com 2,9 milhões de hectares de eucalipto destinados a esse ramo e com previsão de alcançar 12 milhões de hectares cultivados com essa cultura até 2030 (MARTINEZ et al., 2018). Com o aumento dos plantios florestais, a monocultura e a busca por florestas homogêneas, muitas vezes com material genético próximos dentro do mesmo plantio favorecem o ataque de insetos-praga, principalmente devido a abundância de alimento (PANIZZI; PARRA, 2009).

Por outro lado, as plantas de eucalipto contêm alta concentração de compostos secundários como tanino, fenóis e óleos essenciais que podem desenvolver o papel de defesa contra o ataque de herbívoros. Quando a resistência é de natureza química e afeta negativamente a biologia do inseto, sem que haja interferência em seu comportamento de alimentação ou oviposição, pode-se dizer que a planta é resistente por antibiose ao determinado inseto (BUSOLI et al., 2015).

As lagartas desfolhadoras (Lepidoptera) estão entre as principais pragas do eucalipto no Brasil (ZANUNCIO et al., 1997). A lagarta *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) é uma praga que ataca diversas culturas causando uma perda considerável em todo o mundo (SHARMA; KUMAR, 2005), é altamente polífaga causando danos diretos e indiretos em mais de 100 espécies de plantas cultivadas e silvestres de 45 famílias (ALI; CHOUDHURY, 2009; FITE et al., 2018).

Essa praga exótica foi constatada no Brasil no ano de 2013, causando danos econômicos severos em diversas culturas, principalmente de importância agrícola (CZEPAK et al., 2013). Sucessivos ataques foram relatados em vários estados e culturas no mesmo ano (ÁVILA et al., 2013), o que reforçou a hipótese de potencial de migração de longo alcance por transporte em massas de ar, usual dessas mariposas (TAY et al., 2013).

O monitoramento de *H. armigera* em área de alta produção de culturas de importância agrícola e florestal, no bioma Cerrado, foi priorizado nos Estados da Bahia, de Goiás, de Mato Grosso do Sul, de Minas Gerais, do Paraná, de Rondônia, de São Paulo e de Tocantins (PESSOA et al., 2016). No ano de 2014 foi encontrada lagartas de *H. armigera* se alimentando de folhas em plantios de *Eucalyptus grandis* no município de Chapadão do Sul-MS (MUCHALAK et al., 2017). Após este fato e devido ao alto grau de polifagia, faz-se necessário o estudo desse inseto sobre a cultura do eucalipto, observando seu potencial para desenvolvimento e a possibilidade de atingir status de praga.

Metodologia

Os insetos foram coletados a campo em estágio de lagarta e levados ao laboratório, sendo alimentados com dieta artificial modificada de GREENE et al. (1976) até o estágio de pupa. As pupas foram sexadas e separadas em casais sendo acondicionados em gaiolas de PVC, forradas internamente com papel sulfite que serviu de substrato para ovoposição. Esta unidade de criação foi fechada em sua extremidade superior com tecido do tipo "voil", e na outra extremidade foi apoiada em placa de isopor coberto por papel sulfite. Para os adultos como dieta foi disponibilizada solução contendo água destilada esterilizada, mel e levedura de cerveja em proporções iguais. Foi realizada manutenção diária dessas gaiolas para retirada de ovos, que foram acondicionados em placas de Petri (30 cm de diâmetro) e acondicionadas em BOD a 25 ± 1 °C, $70 \pm 10\%$ de UR e 12 de fotofase.

Após a eclosão das lagartas as mesmas foram individualizadas em potes plásticos com capacidade para 100 mL e oferecida dieta artificial. As lagartas tornaram-se pupas e posteriormente adultos. Para instalação do experimento foram utilizadas lagartas da segunda geração de *H. armigera*, oriundas da criação em laboratório.

Em vasos plásticos com capacidade de 5 L foram cultivados mudas dos clones de *Eucalyptus* spp. I 144 (*E. urophylla*); A 08 (*E. urophylla* x *E. grandis*); Urocam VM01 (*E. urophylla* x *E. camaldulensis*); AEC 1528 (*E. grandis* X *E. urophylla*). Para isso, os vasos foram preenchidos com substrato comercial, composto de 60% de composto de casca de pinus, 15% de vermiculita e 25% de húmus, mais solo coletado em regiões de solos classificados como latossolo vermelho distrófico na relação 1:1. Foram realizadas apenas adubação de cobertura com NPK (10-10-10) sendo aplicado nos vasos após 30 dias do plantio em quantidade proporcional ao conteúdo de solo em cada vaso.

Os vasos permaneceram em casa de vegetação até atingirem a altura de aproximadamente 2,5 metros, após foi realizada poda removendo-se o meristema apical promovendo brotação lateral e redução do porte da planta. As plantas foram cultivadas no intuito de produzirem folhas isentas de produtos fitossanitários químicos e com bom estado nutricional para ser utilizadas nos bioensaios de biologia comparada de *H. armigera*.

O estudo da biologia de *H. armigera* foi realizado comparando-se o desenvolvimento do inseto em quatro clones diferentes (I 144; A 08; Urocam VM01; AEC 1528) e em dieta artificial. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 6 repetições, contendo 10 lagartas por repetição, mantidas individualizadas para evitar o canibalismo. Como testemunha utilizou-se dieta artificial modificada de GREENE et al. (1976).

Lagartas neonatas foram individualizadas em potes plásticos, sendo alimentadas com folhas oriundas dos clones e dieta artificial. Antes do fornecimento todas as folhas foram desinfestadas em álcool 70% e duplo enxague em água destilada esterilizada. A manutenção foi realizada a cada 2 dias onde as folhas foram trocadas para que a qualidade do alimento fosse mantida, sendo realizada a medição da área foliar antes e após o fornecimento com o auxílio do equipamento Infra-red Gas Analyzer (IRGA). Todo o bioensaio foi conduzido em câmara climatizada tipo BOD a 25 ± 1 °C, $70 \pm 10\%$ de UR e 12 de fotofase. Além da área consumida, avaliou-se os parâmetros biológicos duração da fase larval, consumo foliar e tamanho das lagartas as quais foram medidas a cada dois dias com o auxílio de folha milimetrada (MUCHALAK et al., 2017).

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott (0,05%) e transformados em $(x)^{0.5}$.

Resultados e Discussão

Verificou-se que apenas as lagartas alimentadas com a dieta artificial completaram a fase larval. Todos os clones testados interferiram na sobrevivência larval de *H. armigera* (Tabela 1).

Lemos et al. (1999) ao avaliarem a não preferência alimentar e influência da idade da folha de *Eucalyptus* spp. para *Thyrntina arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae), verificaram que as folhas de *E. grandis* foi mais consumida do que de *E. citriodora* por lagartas de *T. arnobia*. Oliveira et al. (1984), estudando o comportamento de algumas espécies de eucalipto em laboratório, verificaram que *T. arnobia* apresentou alta preferência por *E. saligna* e *E. grandis*, e baixa preferência por *E. camaldulensis*.

Tabela 1- Valores de consumo foliar total (cm²) e sobrevivência (%) das lagartas de *H. armigera* (temperatura de 25 ± 1 °C, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 h). Chapadão do Sul-MS. 2018.

Tratamento	Consumo (cm ²)	Sobrevivência da fase larval (%)
I 144	3,29 ± 1,29 a	0,0 ± 0,0 a
A 08	3,29 ± 1,29 a	0,0 ± 0,0 a
Urocam VM01	3,96 ± 1,00 a	0,0 ± 0,0 a
AEC 1528	3,74 ± 1,52 a	0,0 ± 0,0 a
Dieta Artificial		98,0 ± 1,0 b
CV (%)	25,21	18,33

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott $p > 0,05$.

A performance verificada para as lagartas alimentadas com os clones sugere a presença de algum fator que confere resistência. Quando a resistência é de natureza química e afeta negativamente a biologia do inseto, sem

que haja interferência em seu comportamento de alimentação ou oviposição, pode-se dizer que a planta é resistente por antibiose ao determinado inseto. Os principais efeitos desse tipo de defesa das plantas sobre os parâmetros biológicos dos insetos são mortalidade da fase imatura, menor crescimento e peso, deformações e aumento no ciclo de vida do inseto (BUSOLI et al., 2015). Constatou-se esses efeitos no presente trabalho, houve alimentação por parte das lagartas, porém essas morreram antes de completar o ciclo, podendo então afirmar que ocorreu o efeito de antibiose.

As plantas de eucalipto contêm alta concentração de compostos secundários como tanino, fenóis e óleos essenciais que podem desenvolver o papel de defesa contra o ataque de herbívoros (ANJOS et al., 1986; BRAGANÇA et al., 1998). Compostos secundários podem afetar a qualidade nutricional e a digestibilidade das plantas pelos herbívoros devido a redução da disponibilidade de proteínas (JÁREMO et al., 1999).

Em estudos realizados por Pereira (2010) em que encontrou um alto conteúdo de 1,8-cineol (Eucalipitol) em espécies de *E. camaldulensis* e *E. urophylla* sendo esses valores de 66,2 e 65,4% da composição total, respectivamente. Alguns estudos realizados de caracterização do óleo essencial de folhas de goiabeira demonstraram que este apresenta na sua constituição importantes compostos com potencial inseticida, como o 1,8-cineol, d-limoneno e o α -pineno (CRAVEIRO et al., 1981; CUELLAR et al., 1984).

Pilon et al. (2006) verificaram que lagartas alimentadas com dieta contendo inibidores de proteases tiveram desenvolvimento reduzido em relação às lagartas alimentadas com a mesma dieta sem o inibidor.

Conclusões

Houve interferência na biologia de *H. armigera* alimentadas com folhas dos clones de *Eucalyptus* spp. testados.

Referências bibliográficas

ALI, A.; CHOUDHURY, R.A. Some biological characteristics of *Helicoverpa armigera* on chickpea. **Tunisian Journal of Plant Protection**, Tunisia, v. 4, n. 1, p. 99-106, 2009.

ANJOS, N.; SANTOS, G.P.; ZANUNCIO, J.C. Pragas do eucalipto e seu controle. **Informe Agropecuário**, v.12, n.1, p.50-58, 1986.

ÁVILA, C.J.; VIVAN, L.M.; TOMQUELSKI, G.V. **Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) nos sistemas de produção agrícolas**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 12p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular técnica, 23).

BRAGANÇA, M.A.L. et al. Effects of environmental heterogeneity on Lepidoptera and Hymenoptera populations in *Eucalyptus* plantations in Brazil. **Forest Ecological Management**, v.103, n.2/3, p.287-292, 1998.

BUSOLI, A.C. et al. **Tópicos em Entomologia Agrícola VIII**. Jaboticabal, 362 p 2015.

CRAVEIRO, A.A. et al. Óleos essenciais de plantas do nordeste. [S.l.]: UFC, 1981. 210 p.

CUELLAR, A.C.; LARA, R.A.; ZAYAS, J.P. *Psidium guajava* L. Tamizaje fitoquímico y estudio del aceite esencial. **Revista Cubana de Farmácia**, [S.l.], v. 18, p. 92- 99, 1984.

CZEPAK, C. et al. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n.1, p.110-113, 2013.

FITE, T. et al. Management of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) by Nutritional Indices and Botanical Extracts of *Millettia ferruginea* and *Azadirachta indica*. **Advances In Entomology**, [s.l.], v. 06, n. 04, p.235-255, 2018. Scientific Research Publishing, Inc., <http://dx.doi.org/10.4236/ae.2018.64019>.

GREENE, G.L. et al. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, v.69, p.487-488, 1976.

JÁREMO, J. Plant adaptations to herbivory: mutualistic versus antagonistic coevolution. **Oikos**, v.84, p.313-320, 1999.

LEMOS, R.N. et al. Seletividade e influência da idade da folha de *Eucalyptus* spp., para *Thyrintina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.1, p.7-10, 1999.

MARTINEZ, M.E.M. et al. MAPEAMENTO DAS TECNOLOGIAS DO SETOR DE CELULOSE E PAPEL POR MEIO DE DOCUMENTOS PATENTÁRIOS DEPOSITADOS NO BRASIL NO PERÍODO DE 2009 A 2013. **O Papel**, v.79, n.7, p.73-79, 2018.

MUCHALAK, F.; LOUREIRO, E.S.; PESSOA, L.G. Aspectos biológicos DE *Helicoverpa armigera* (HÜBNER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson) E *Eucalyptus urophylla* (S. T. Blake). Goiânia: Sn, 2017. 3^o CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO NO CERRADO, 3., 2017, Goiânia.

- OLIVEIRA, A.C. et al. Resistência interespecífica de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) à lagarta desfolhadora *Thyrintina arnobia* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae). **Revista Árvore**, v.8, p.93-103, 1984.
- PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas. In: Panizzi, A.R.; Parra, J.R.P. (Eds.) Introdução à bioecologia e nutrição de insetos como base para o manejo integrado de pragas. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. 164p., 2009.
- PEREIRA, J.L. Composição química dos óleos essenciais de espécies de *Eucalyptus* L' HERIT (Myrtaceae). 2010. 59 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós- Graduação Agroquímica, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.
- PESSOA, M.C.P.Y. et al. Priorização de regiões do Cerrado brasileiro para o monitoramento de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n.5, p.697-701, 2016.
- PILON, A.M.; OLIVEIRA, M.G.A.; GUEDES, R.N.C. Protein digestibility, protease activity and postembryonic development of the velvetbean caterpillar (*Anticarsia gemmatalis*) exposed to the trypsininhibitor benzamidine. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.86, n.1, p.23-29, 2006.
- SHARMA, H.C., PAMPAPATH, G.; KUMAR, J. Standardization of Cage Techniques to Screen Chickpeas for Resistance to *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Greenhouse and Field Conditions. **Journal of Economic Entomology**, v.98, p.210-216, 2005. <https://doi.org/10.1093/jee/98.1.210>.
- TAY, W.T. et al. A brave New World for an Old World pest: *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **PLoS One**, v.8, p.1-7, 2013.
- ZANUNCIO, T.V. et al. Morfologia e bionomia de *Thyrintina leucoceraea* Rindge (Lepidoptera: Geometridae) alimentada com *Eucalyptus urophylla*. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 41, n. 1, p. 5-8, 1997.